

ОЦІНКА ЯКОСТІ ГІДРОФОБІЗУЮЧИХ ДОБАВОК ПО КРАЄВОМУ КУТУ ЗМОЧУВАННЯ

Іванова С.В., Брелюс В.В., *студенти гр. МБГ-504 м*

*Одеська державна академія будівництва та архітектури,
м. Одеса, Україна*

Приведені результати досліджень по підвищенню водостійкості гіпсу за допомогою використання вітчизняних та зарубіжних гідрофобізуючих добавок.

У найближчому майбутньому значення гіпсу, як будівельного матеріалу, буде тільки збільшуватися. Це викликано: зростанням будівництва; збільшенням споживання і виробництва сухих будівельних сумішей на його основі; абсолютною екологічністю щодо інших матеріалів; відносна простота технології виробництва і переробки, а, отже, низька собівартість як будівельного матеріалу.

Гіпсобетон застосовують для виготовлення різноманітних будівельних виробів: суцільних та порожнистих плит, пазогребневих та теплоізоляційних плит, панелей для перегородок та перекриттів, каменів для стін, блоків архітектурних деталей, а також для монолітного зведення малоповерхових будівель [1].

Вироби, що випускаються на основі гіпсових в'язучих відрізняються від інших стінових матеріалів невеликою масою, досить високою міцністю, зниженими тепло- і звукопровідністю, високою вогнестійкістю та екологічністю.

Недоліками гіпсових виробів є значні деформації під навантаженням (повзучість) і гігроскопічність, яка разом з низькою водостійкістю призводить до втрати міцності гіпсових виробів у вологих умовах. Тому підвищення водостійкості гіпсобетону являється актуальною задачею.

Дослідження, проведені протягом останніх десятиліть, дозволили виявити найбільш ефективні шляхи підвищення водостійкості матеріалів на основі гіпсового в'язучого [2-6]:

- підвищення щільності виробів за рахунок їх виготовлення методом трамбування та вібропресування з малопластичних сумішей;
- застосування хімічних добавок, в тому числі пластифікуючих, що дозволяють модифікувати різні властивості гіпсу;

- зменшення розчинності у воді сульфату кальцію і створення умов утворення нерозчинних сполук, що захищають дигідрат сульфату кальцію, поєднанням гіпсових в'язучих з гідравлічними компонентами (вапном, портландцементом, активними мінеральними добавками). В якості пуцоланової добавки зазвичай використовують трепел, діатоміт, опоки, активні золи, гранульовані доменні шлаки та ін.;

- використання водостійких матеріалів - гіпсоцементно-пуцоланових (ГЦПВ), гіпсошлакоцементно-пуцоланових (ГШЦП) в'язучих, які володіють підвищеною водостійкістю в порівнянні з гіпсовими в'язучими;

- підвищення водостійкості гіпсових виробів зовнішньою та об'ємною гідрофобізацією.

Застосування гідрофобізаторів активно розвивається за кордоном і отримало широке застосування при виробництві сучасних водостійких матеріалів на основі гіпсу (штукатурки, шпаклівки, гіпсокартонні плити та ін.). В якості речовин, що забезпечують гіпсового каменю захист від дії води, використовують різні емульсії [7].

Механізм дії гідрофобізуючих добавок полягає в тому, що вони при контакті з продуктами гідратації в'язучого осідають у вигляді дрібних крапельок на стінках дрібних пор і капілярів, утворюючи гідрофобні покриття. В результаті цього виникає контакт, що має зворотний кут, при якому сили поверхневого натягу виштовхують воду з пор.

Метою дослідження являлось підвищення водостійкості гіпсу за допомогою використання гідрофобізуючих добавок.

Вплив вітчизняних та зарубіжних гідрофобізуючих добавок на водостійкість гіпсу визначали по крайовому куту змочування поверхні матеріалу за допомогою програми AmCap, та визначенням коефіцієнта розм'якшення гіпсобетону на в'язучому марки Г-5 та Г-10 [8].

Так як одним із важливих факторів в водяній системі являється ступінь гідрофільності були визначені кути змочування вибраних гідрофобізуючих добавок на різних поверхнях.

На гладку поверхню металевої пластини, звичайного скла, а також парафінованого скла наносили ПАР з однаковою концентрацією розчину і вимірювали кут змочування. За допомогою WEB камери проектували бокове зображення каплі на екран та за допомогою програми AmCap знімали фото каплі, а потім в програмі AutoCAD через точку дотику трьох фаз проводили дотичну до контуру каплі.

Дослідження проводилися в лабораторних умовах на установці показаної на рис. 1. В даній установці використовувалась WEB камера з десяти кратним збільшенням та ціною поділки 0,05.

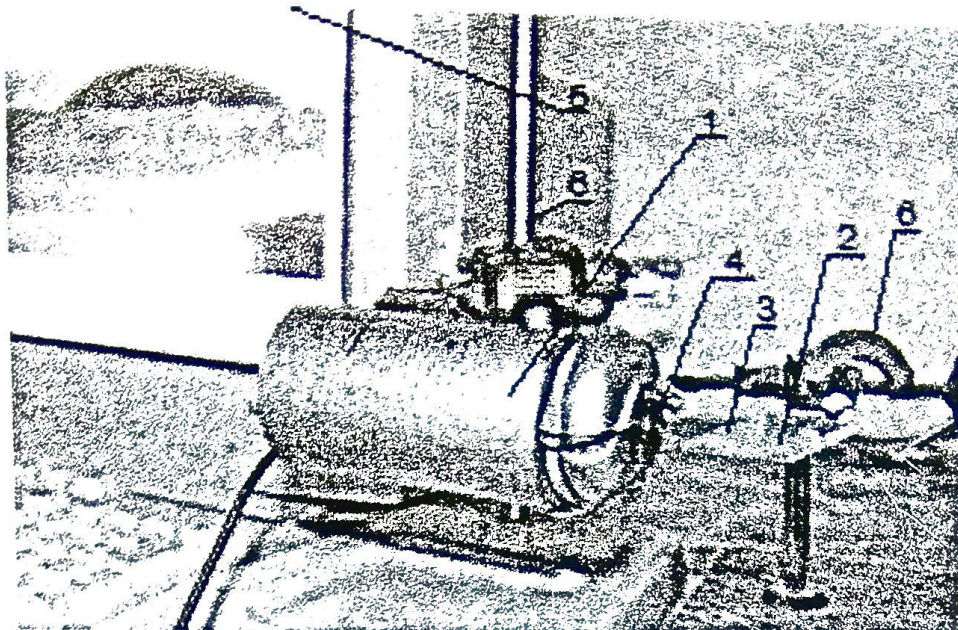


Рис.1. Схема установки для вимірювання краевого кута: 1 – WEB камера; 2 – змочувана поверхня (скло); 3 – крапля водного розчину з добавкою; 4 – фокус камери; 5 – зображення, що виводиться на екрані; 6 – штатив

Результати дослідження краевого кута змочування поверхні представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Визначення краевого кута змочування поверхні

	Гідрофобізатори					
	ГКЖ-11К	CR-349	КО-А	Water Repellent Aquasil WO	Гідроізолятор MC-Bauchemie	Master Hidro
Металева поверхня						
Кут змочування	28	35	36	37	51	53
Скло						
Кут змочування	27	33	42	52	59	87
Парафінове скло						
Кут змочування	25	28	37	47	54	60

Найбільш ефективним з розглянутих гідрофобізаторів є добавка ГКЖ-11К, оскільки крайовий кут змочування на кожній із поверхонь (металевої пластини, звичайного скла, а також парафінованого скла) мінімальний по відношенню до інших гідрофобізаторів.

В табл. 2 представлені данні змочування поверхні гідрофобізованого гіпсу об'ємною та поверхневою гідрофобізацією, при концентрації добавок - 1 % від маси в'язучого, та коефіцієнту розм'якшення гіпсу.

Таблиця 2

Змочування поверхні гідрофобізованого гіпсу

	Гідрофобізатори					
	ГКЖ-11К	CR-349	КО-А	Water Reppellent Aquasil WO	Гідроізолятор MC-Bauchemie	Master Hidro
Об'ємна гідрофобізація						
Кут змочування	96	96	80	71	55	48
t погл., сек.	не погл.	не погл.	не погл.	6	6-7	19-20
Поверхнева гідрофобізація						
Кут змочування	91	87	78	63	57	50
t погл.	не погл.	не погл.	128	17-18	23-24	50
Вид в'язучого	Коефіцієнт розм'якшення, Кр					
Г-5 Кр = 0,4	0,51	0,49	0,48	0,42	0,41	0,4
Г-10 Кр = 0,36	0,48	0,45	0,44	0,4	0,39	0,38

Кут між краплею води і гідрофобізованим гіпсобетоном добавкою ГКЖ-11К максимальний і складає при об'ємній гідрофобізації 96° , що свідчить про не змочування поверхні. Інші добавки мають менший кут, отже вони менш ефективні.

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що найбільш ефективним з розглянутих гідрофобізаторів є ГКЖ-11К. Введення до складу гіпсу Г-5 гідрофобізуючої добавки дозволяє підвищити коефіцієнт розм'якшення з 0,4 (контрольний склад) до 0,51, а на гіпсі марки Г-10 коефіцієнт розм'якшення підвищується з 0,36 до 0,48.

Визначено найбільш ефективну, серед обраних, гідрофобізуючу добавку при її дозуванні 1% від маси в'язучого (за рекомендацією виробника).

Висновки. Вивчено вплив гідрофобізуючих добавок на водостійкість гіпсу. Експериментально встановлено, найбільш ефективну - ГКЖ-11К, серед обраних, гідрофобізуючу добавку і визначено діапазон оптимального її дозування 0,5% -1%.

Література

1. Воробьев Х.С. Гипсовые вяжущие и изделия. Зарубежный опыт. Стройиздат, 1983.-200с.
2. Волженский А.В. Производство известково-гипсовых смесей и повышение их водостойкости // Промышленность строительных материалов, 1940. - № 10.-С.11
3. Волженский А.В. Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие, бетоны и изделия /А.В. Волженский, В.И. Стамбулко, А.В. Ферронская. – М.: Стройиздат, 1971. – 318 с.
4. Ферронская А.В. Повышение качества гипсобетона путем применения химических добавок / А.В. Ферронская, В.Ф. Коровяков, И.П. Калеев // В кн. «Аннотированный перечень научно-технических разработок вузов г. Москвы, предлагаемых для внедрения в практику строительства». М.- 1988.
5. Коровяков В.Ф. Перспективы применения водостойких гипсовых вяжущих в современном строительстве // Повышение эффективности производства и применения гипсовых материалов и изделий : матер. Всеросс. семинара. М.: 2002. С. 51—56.
6. Кондращенко О.В. Гіпсові будівельні матеріали підвищеної міцності і водостійкості (фізико- хімічні та енергетичні основи): Автореф. дис. д.т.н./ О.В. Кондращенко.- Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 40 с.
7. The influences of gypsum water-proofing additive on gypsum crystal growth / J. Li, G.Li, Y. Yu // Materials Letters. – 2007. – № 61. – P. 872-876.
8. Фощ А.В. Повышение водостойкости гипса гидрофобизирующими добавками /А.В. Фощ, В.Я. Керш // Вісник ОДАБА.-Одеса: «Зовнішнєрекламсервіс», 2014,- вип. №55.- С.282-285.